

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Агеева Максима Игоревича** на тему
**«Получение порошков жаропрочных никелевых сплавов и их применение в
аддитивных технологиях»**, представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности

2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы

Общезвестно, что качество деталей из многокомпонентных сплавов и материалов в значительной степени зависит от однородности их элементного и фазового состава, которая, в свою очередь, может быть достигнута при изготовлении деталей современными методами аддитивных технологий. Для достижения эффективности в данных методах в качестве исходных реагентов применяют порошки микронных размеров сферической формы. В связи с этим, диссертационная работа Агеева М.И. является актуальной, поскольку ее целью является разработка новых методов получения порошков жаропрочных никелевых сплавов сферической и сфероподобной формы для их применения при изготовлении деталей сложной формы посредством прямого лазерного выращивания и селективного лазерного сплавления.

Для достижения цели автором подобраны оптимальные параметры механообработки сплавов ЭП648 и ВЖ159; из полученных порошков методом ПЛВ изготовлены макеты турбинных лопаток и измерена их прочность; исследовано влияние формы исходных порошков и легирующих добавок на структуру и свойства β -сплавов, полученных методами СВС; исследованы закономерности сферондизации полученных порошков в потоке термической плазмы. В результате подобраны условия синтеза порошков жаропрочных никелевых сплавов оптимальной формы и размеров, из которых методом СЛС изготовлены образцы деталей для исследования их микроструктуры и проведения тепломеханических испытаний.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку для синтеза автором использованы современные и хорошо отработанные в НИТУ «МИСиС» методы и методики синтеза, а полученные полупродукты и продукты аттестованы независимыми и взаимодополняющими методами анализа. Стоит отметить, что эксперименты по синтезу и аттестации были выполнены с привлечением оборудования нескольких Организаций. Это также подтверждает достоверность полученных автором результатов независимыми специалистами.

Научная значимость работы заключается в получении новых данных о закономерностях синтеза порошков жаропрочных никелевых сплавов сферической формы. В частности, установлены закономерности повышения жаропрочности, предела прочности и временного сопротивления деформации разрабатываемых порошков при их легировании.

С практической точки зрения оптимизированы параметры и предложены легирующие добавки для синтеза порошков жаропрочных никелевых сплавов, что позволяет получать детали сложной формы с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Актуальность подобных разработок подтверждается изготовлением экспериментальных образцов, разработкой и регистрацией

Результаты диссертационной работы в полном объеме изложены в статьях зарубежных и отечественных журналов, входящих в перечень журналов, рекомендуемых ВАК для публикации материалов диссертационных работ, в материалах Российских и Международных конференций с 2021 по 2023 гг.

1) На стр. 7 вместо предложения «Преимущества аддитивного производства, которые ранее реализовывались небольшими производителями, применяются в более крупных промышленных масштабах» было бы интереснее узнать конкретные цифры. Количество производителей, объемы продукции?

3) Каким образом рассчитывали/оценивали степень окисления образцов сплавов после выдержки в атмосфере воздуха при 1150°C?

Заведующий научной лабораторией
электрохимических устройств и материалов,
д-р хим. наук,
a.v.suzdaltsev@urfu.ru,
+7-950-207-19-46

Я, Суздальцев Андрей Викторович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Агеева М.И., и их дальнейшую обработку.

Подпись Суздальцева А.В. заверяю
ученый секретарь ФГАОУ ВО «РФУ им.
первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Морозова Вера Анатольевна
1 декабря 2023 г.

